ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON
Année Scolaire 1941-1942 — N° 14

Le problème de l'alimentation du bétail dans le Tell Algérien pendant l'été

TROIS PLANTES A CONSEILLER :

LE CAROUBIER
LE FIGUIER DE BARBARIE
LA LUZERNE ARBUSTIVE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 23 Juin 1942

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Paul BIRGI
Né le 11 Septembre 1915, à MONTENOTTE (Alger)

LYON
BOSC Frères M. & L. RIOU
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
42, Quai Gailleton, 42

1942

Le problème de l'alimentation du bétail dans le Tell Algérien pendant l'été

TROIS PLANTES A CONSEILLER :

LE CAROUBIER - LE FIGUIER DE BARBARIE LA LUZERNE ARBUSTIVE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON
Année Scolaire 1941-1942 — N° 14

Le problème de l'alimentation du bétail dans le Tell Algérien pendant l'été

TROIS PLANTES A CONSEILLER :

LE CAROUBIER
LE FIGUIER DE BARBARIE
LA LUZERNE ARBUSTIVE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 23 Juin 1942

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Paul BIRGI

Né le 11 Septembre 1915, à MONTENOTTE (Alger)

LYON
BOSC Frères M. & L. RIOU
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
42, Quai Gailleton, 42

1942

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur ..... M. JUNG.
Directeur honoraire . M. BALL.
Professeur honoraire. M. CADEAC.

PROFESSEURS

Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie.....	MM. TAPERNOUX.
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie	TAGAND.
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale	JUNG.
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des viandes.....	LUCAM.
Parasitologie et maladies parasitaires, Zoologie appliquée, Botanique, Clinique des maladies parasitaires	MAROTEL.
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Séméiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire, Médecine légale, Clinique médicale.	BRION.
Pathologie chirurgicale, Séméiologie, Médecine opératoire et ferrure, Clinique chirurgicale.....	DOUVILLE.
Pathologie bovine, ovine, porcine, caprine, Maladies des oiseaux de basse-cour, Séméiologie, Médecine opératoire, Obstétrique, Cliniques spéciales	CUNY.
Maladies microbiennes, Police sanitaire, Microbiologie et Pathologie générale, Clinique spéciale..	COLLET.
Zootechnie et appréciation des animaux domestiques, Aliments du bétail, Agronomie et Hygiène des animaux, Economie rurale.....	JEAN-BLAIN.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. COLLET, Agrégé
GRATECOS, MADELENAT, FERRANDO,
BARONE et TISSEUR

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Professeur MANCEAU.
1er *Assesseur* : M. le Professeur JEAN-BLAIN.
2me *Assesseur* : M. le Professeur TAGAND.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PERE ET A MA MERE

Faible témoignage de reconnaissance.

A MES FRERES, A MA SŒUR

A LA MEMOIRE DE MA NIECE

Si cruellement enlevée à notre affection à tous.

A TOUS LES MIENS

A MES CHEFS

A TOUS MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR MANCEAU
DE LA FACULTE DE MEDECINE DE LYON

En témoignage de notre vive reconnaissance pour le très grand honneur qu'il nous fit en acceptant de présider le jury de notre thèse.

A NOTRE JURY DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR JEAN BLAIN
DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Qui fut pour nous un Maître affable et plein de sollicitude. Qu'il veuille bien accepter ici l'hommage de notre profonde gratitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR TAGAND
DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

En le remerciant de l'intérêt qu'il nous a porté et de sa grande bienveillance.

Hommage très respectueux.

AVANT-PROPOS

Avant d'exposer ce modeste travail, nous tenons à remercier les maîtres éminents qui nous ont prodigué leur aide et leurs conseils.

C'est à Monsieur le Professeur Jean BLAIN qui a bien voulu accepter le patronage de cette thèse qu'ira d'abord nos remerciements. Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre profonde gratitude pour la bienveillance continue qu'il nous a témoignée.

Nous tenons à remercier Mademoiselle CORDIER, docteur es-sciences de l'Institut Arloing de Tunis pour l'aide précieuse qu'elle nous a fournie.

Nous n'oublierons pas de remercier aussi Monsieur le Docteur Vétérinaire LAVALLÉE pour tous les documents qu'il nous procura, facilitant ainsi grandement notre tâche.

Nos remerciements vont aussi à M. le Professeur MANCEAU qui voulut bien accepter de présider notre Jury de Thèse, et à M. le Professeur TAGAND qui fut pour nous un maître plein de bonté.

Il nous est particulièrement agréable d'adresser au début de cette thèse qui apporte une conclusion à nos études officielles un souvenir reconnaissant à tous nos Maîtres et Camarades, plus particulièrement à ceux de l'Ecole Vétérinaire de Lyon.

A ceux que la guerre a enlevés, nous adressons un pieux hommage.

Le problème de l'alimentation du bétail dans le Tell Algérien pendant l'été

TROIS PLANTES A CONSEILLER :

LE CAROUBIER - LE FIGUIER DE BARBARIE LA LUZERNE ARBUSTIVE

INTRODUCTION

CONSIDERATIONS GEOGRAPHIQUES.

Immense quadrilatère d'un millier de kilomètres d'Est en Ouest sur environ 300 du Nord au Sud, l'Algérie est essentiellement constituée par deux grandes chaînes de montagnes qui en forment l'ossature principale : l'Atlas Tellien au Nord, l'Atlas Saharien au Sud. Ces chaînes nées du plissement Alpin de l'époque tertiaire enserrent comme dans les mâchoires d'un étau, les vestiges d'un mouvement de l'époque primaire contemporain de celui du Massif Central français. L'érosion en a nivelé les montagnes formant ainsi une péné-plaine, surface tabulaire plus ou moins régulière, aplanie, qui constitue les Hauts-plateaux. D'où 3 régions distinctes en Algérie :

l'Atlas Nord,
la Zone des Hauts-plateaux,
l'Atlas Saharien.

De l'Atlas Nord ou Tellien qui nous intéresse au premier chef nous donnerons une courte description géogra-

phique. « Tell » est un mot arabe qui signifie montagne. Il correspond en Afrique du Nord à la zone où il tombe annuellement au moins 400 mm. de pluie. C'est-à-dire celle des cultures et des arbres; par extension, on appelle « Tell » toute la région de l'Atlas Nord. Elle renferme non seulement des chaînes et des massifs montagneux parallèles à la côte, mais aussi des basses plaines, littorales ou sublittorales. Le pays est très complexe, sa structure en est variée et accidentée. On peut diviser cette zone en deux parties :

A l'ouest du méridien d'Alger, le Tell se distingue par une altitude plus faible qu'à l'Est et par de plus grandes facilités de communications. Sur plus du tiers : 400 m. d'altitude; en moyenne, 800 m. sur le reste. Seuls les massifs de l'Ouarsenis (1986 m.), du Zaccar, de Chria, dépassent 1500 m. Entre les diverses chaînes de l'Atlas Tellien s'étagent des chapelets de plaines. Plaines : de la Mitidja, du Chélif, du Sig, de la Sebka d'Oran, de la Macta, puis un système de hautes plaines, telles que celles de Sidi-Bel-Abbès, de Mascara, des Augades de Tlemcen.

La partie orientale du Tell correspond aux deux Kabylies. Région très montagneuse qui dépasse 800 m. sur les 2/3 de sa superficie et d'altitude supérieure à 1200 m. sur le reste. C'est là qu'on trouve les points culminants de l'Algérie, Lalla-Khadidja, du Djurjura (2308 m.). Cette région est compacte, d'accès plus difficile que la précédente, les plaines y sont moins nombreuses. Deux principales sur le littoral : Celle de la Soummam (Bougie) et celle de la Seybouse (Bône). Plus élevées sont celles de la Medjana, de Sétif, de Guelma.

CLIMAT. PLUVIOMETRIE.

La diversité du relief dans le Tell conduit tout naturellement à une remarquable variété du climat. La température, relativement douce sur le littoral, s'affirme continentale dans la région des hautes plaines.

Parmi les différents facteurs du climat de cette contrée réputée aride, c'est certainement la pluviométrie dont l'influence est la plus grande sur les conditions de la vie humaine et animale.

La région littorale Oranaise est en effet beaucoup moins arrosée que celle de l'Est; à Oran 463 mm. de pluie contre 733 mm. à Alger; 400 mm. à Sidi-Bel-Abbès. Les plaines subcôtières et, au premier plan, celle du Chélif apparaissent encore moins favorisées que le littoral. La culture, dans la plaine du Chélif, nécessite des irrigations même en hiver.

L'Algérie Orientale est beaucoup plus privilégiée que l'Algérie Occidentale : sur la zone côtière, la pluviométrie augmente au fur et à mesure que l'on se dirige vers Tunis.

S'il tombe à Alger 733 mm., il en tombe à Bougie 929, à Djidjelli 1221 mm. Près de Colo on a enregistré sur les massifs montagneux jusqu'à 1798 mm., toutefois ces montagnes formant barrière; à Constantine on n'observe plus que 590 mm., à Sétif 485.

Répartition. — Les chutes de pluie se répartissent tout au long de la saison froide, à la fin de l'automne et en hiver, au début du printemps et au plus tard jusqu'à la fin Avril; rien ou presque rien en été.

Il résulte de ce régime pluviométrique une végétation qui dépend plus du climat que de la nature du sol. Aussi rencontre-t-on dans le TELL tous les caractères de la végétation méditerranéenne, en particulier la prédominance des arbustes et des arbres scérophiles à feuilles pérennées adaptés à la sécheresse de la saison chaude. L'olivier en est le type le plus parfait. Il est associé généralement au lentisque; avec eux on trouve principalement : le caroubier, la vigne, le cactus, le palmier nain, le jujubier.

Ces deux dernières plantes ont un domaine plus étendu en Algérie occidentale qu'en Algérie orientale. Seuls les massifs de l'Ouarsenis de Tlemcen, du Zaccar ont de belles forêts de pins, de chênes verts et même de cèdres (Teniét-el-Haad, Chria).

Dans le TELL oriental, où la pluviométrie est la plus forte, la végétation est tout autre. On retrouve l'olivier, le figuier, la vigne, mais sur les montagnes de Kabylie prospèrent le *chêne liège*, le *chêne zéen*, le *chêne afarés*.

Les massifs calcaires constituent le domaine particulier du pin d'Alep. C'est dans cette région du TELL que l'arboriculture trouve les meilleures conditions.

En résumé : Il tombe sur toute la région du TELL assez d'eau pour entretenir des sources, permettre la végétation et la culture. Mais cette eau de pluie n'est répartie que sur six mois seulement. Il en résulte une abondance des herbages en hiver et au printemps. En été, la sécheresse qui se complique d'une chaleur intense fait disparaître les pâturages. Il ne reste comme nourriture pour les animaux que des aliments secs, peu alibiles. Les principaux sont les pailles de graminées et dans les champs; seuls, les chaumes de blé et d'orge. Les moutons ont le rare bonheur de pouvoir trouver des graines de carottes

sauvages qu'ils consomment volontiers le matin, lorsque les ombelles sont encore couvertes de rosée. Le bétail dans le TELL doit franchir un cap difficile dû à une pénurie alimentaire : c'est le cap été-automne. Pendant les premiers mois de la saison estivale, les animaux ne souffrent pas ou peu car ils vivent sur leurs réserves de printemps et l'absorption d'aliments secs ne les indispose pas trop; mais ce régime se prolongeant sur de longs mois finit par les faire maigrir. A ce moment, il est une chose dont le bétail souffre le plus, c'est le manque d'éléments verts. Les éleveurs savent parfaitement bien que les animaux qui naissent en été sont de moins belle venue que les autres. Ils restent chétifs, souffreteux.

Après les premières pluies d'automne, l'herbe pousse vigoureusement mais, étant trop jeune, elle est d'autant plus nuisible que les troupeaux qui n'en ont pas consommé depuis longtemps, la broutent avec avidité. Les propriétaires reconnaissent tous que cette herbe « lave » les bêtes. Ajoutons à cela l'irrégularité des pluies qui peuvent être tardives : les champs ne reverdissent alors qu'en Décembre. On peut dire d'une façon générale que les animaux ne retrouvent leur embonpoint qu'au milieu de l'hiver. C'est à cet état de choses que l'éleveur doit s'efforcer de pallier. Il doit surtout empêcher pendant la période été-automne l'amaigrissement du bétail. Il doit s'évertuer à le conserver en équilibre de poids.

Trois moyens s'offrent à l'éleveur du TELL pour combattre les méfaits de la mauvaise répartition des pluies en Afrique du Nord :

1°) Création de réserves fourragères, surtout sous forme de fourrages ensilés.

2°) Aménagement de sources, points d'eau, travaux

d'irrigation fort coûteux, surtout à l'heure actuelle, et qui demandent beaucoup de temps.

3°) La recherche de plantes scérophiles, comme l'olivier, la vigne qui résistent à la sécheresse d'été et qui seraient susceptibles de fournir des aliments au bétail.

Nous donnerons, pour le moment, la préférence à ce dernier moyen car, malgré tous les travaux d'irrigation qui pourront être réalisés, il restera toujours sur le territoire de notre belle Afrique du Nord de grandes superficies de terrain peu propices, vu leur disposition naturelle, à la culture des céréales et des vignes avec un rendement sérieux. Trop en pente, trop pierreux, souvent mal exposés, ils seront difficilement aménagés, certains parce qu'ils font partie de grandes propriétés sont de ce fait laissés à l'abandon; l'herbe n'y pousse pas car les eaux de pluie, en s'écoulant trop rapidement, n'y pénètrent pas. Nous signalerons en les étudiant séparément trois plantes de la flore méditerranéenne qui pourraient être prospères dans ces terrains grâce :

1°) à leur résistance à la sécheresse dûe à leur système radiculaire très développé.

2°) à leur feuillage épais et armé contre la chaleur et l'évaporation.

Il s'agit du *Ceratonia siliqua,* de l'*Opuntia inermis,* et de *Medicago arborea* qui présentent par leur fruit ou leur feuillage, un grand intérêt pour l'alimentation des animaux durant la période estivale dans la zone du Tell Algérien. En outre, par les quantités appréciables de fourrages verts qu'elles sont susceptibles de fournir, elles permettraient en automne et au début de l'hiver, à la jeune herbe d'attendre un développement convenable et de ne pas être broutée trop tôt, ce qui est une pratique malheureusement courante.

Dans les chapitres qui vont suivre, nous décrirons leurs caractères botaniques, leur mode de culture, nous examinerons ensuite les usages alimentaires, industriels, pharmaceutiques du *Ceratonia siliqua*, de l'*Opuntia inermis* et de *Medicago arborea*.

LE CAROUBIER
CERATONIA SILIQUA

S'il n'est pas aussi répandu que le figuier et l'olivier, le caroubier est un arbre assez commun à l'état sauvage.

Bien qu'il pousse dans le bassin méditerranéen, l'emploi de son fruit est connu dans toute l'Europe. Son nom scientifique est « *Ceratonia Siliqua* ». Les Anglais, les Allemands, les Danois et les Hollandais l'appellent « pain de Saint Jean-Basptiste » (John's bread — Johannisbrot). Dans les pays où il est cultivé, on retrouve la même racine. « *Karouba* » en arabe vulgaire, « *Kharnoube* » en Syrien, « *Caroubier* » en français, « *Algaroba de Valencia* » en espagnol.

Sa croissance est longue, mais sa culture est rémunératrice. Dans certaines régions sa végétation naturelle, la production abondante de ses fruits, en font une culture de premier plan qui permet d'économiser l'orge et l'avoine qu'il remplace à poids égal. C'est encore une plante industrielle dont les applications sont nombreuses. Plante industrielle, plante alimentaire, c'est également un bel arbre d'ornement dont le feuillage vert sombre émerge au-dessus des vignes et des champs de céréales. Pour ces divers motifs le choix de cet arbre si peu répandu en Afrique du Nord s'impose. Sa culture pourrait prendre un essor comparable à celui qu'il a dans l'île de Crête ou il tient une place considérable.

Le caroubier qui appartient à la famille des légumineuses césalpinées est un bel arbre au feuillage touffu, à la cime très étalée, pouvant atteindre dix à quinze mètres de hauteur, du genre « polygame trioique » c'est-à-dire que certains pieds n'ont que des fleurs mâles, d'autres seulement des fleurs femelles, d'autres énfin des flèurs hermaphrodites possédant à la fois des organes mâles et femelles. Les feuilles sont pérennées couvértes d'un enduit curieux vert foncé.

Zone de culture.

On rencontre actuellement le caroubier, soit à l'état sauvage, soit à l'état cultivé, sur les points les plus chauds du littoral de la Méditerranée, spécialement en Syrie, en Palestine, dans les îles de Rhodes, de Chypre (où l'on obtient les plus beaux fruits), dans l'île de Crête, sur le littoral grec, à Malte, en Sicile, en Italie du Sud, en Corse, en Espagne, au Portugal, dans la région maritime de l'Afrique du Nord.

La Fleur.

Le caroubier produit une grande quantité de fleurs petites, de couleur verdâtre, attachées au nombre de soixante à quatre-vingts sur un axe cylindrique large de deux millimètres.

Elles forment aussi de petites grappes droites et rigides.

La floraison se produit en hiver en Algérie. Elle est précoce en Méditerranée orientale où elle a lieu en Octobre et Novembre. Après la fécondation, le fruit se développe très lentement jusqu'au mois de Mars. A cette

époque sa croissance devient rapide, la maturité est complète en Juillet-Août.

Le Fruit.

Le fruit du caroubier « La Caroube » est une silique plate souvent recourbée et dont le pédoncule fortement ligneux est très rigide. Il existe deux sortes de caroubier, le caroubier sauvage, le caroubier greffé. Le fruit du caroubier sauvage lorsqu'il est mûr est de couleur châtain; il est étroit, court et léger, très amer au goût, fortement astringent. Le fruit du caroubier greffé, par contre, peut avoir de vingt à vingt-cinq centimètres de long, trois centimètres de large, il est épais, charnu, d'aspect brillant, luisant. Il est de couleur châtain uniforme. La pulpe très sucrée agréable à manger, rappelle la saveur du miel. Il renferme de douze à seize graines de couleur acajou, de forme lenticulaire. Cette graine est très dure : elle résiste à la dent des animaux. Lorsque le cheval consomme des caroubes on trouve souvent les graines laissées intactes dans la mangeoire.

Variétés diverses.

L'étude scientifique des diverses variétés de caroubiers, dans la plupart des pays producteurs n'a pas été faite. C'est le Commerce qui a orienté, sans grande précision d'ailleurs, le choix des variétés cultivées. C'est ainsi qu'à Chypre on note, pour le Caroubier commun, les variétés « *Kountoura* et *Apostolitike* » et, pour le caroubier greffé, la variété « *Templiotike* ». En Italie, les variétés greffées sont appelées *Féminilo, Sucherino, Lipriano;* en Espagne, *Matalofan* pour le caroubier commun et *Rocha* pour le caroubier greffé. En Algérie, les variétés com-

munes sont désignées du nom arabe « *Barouche* » qui signifie sauvage, non améliorée et « *Meleken* » pour les variétés greffées. Dans ce pays les sujets greffés sont beaucoup moins nombreux que les arbres sauvages. Sur 250.000 caroubiers environ, 70.000 seulement sont greffés; ils appartiennent presque tous à des Européens. Par contre une partie importante des caroubiers sauvages surtout en Kabylie portent des fruits assez gros et charnus qui sont très comparables à certaines variétés greffées. On suppose que ces arbres ont reçu antérieurement une culture ou qu'ils proviennent de sujets améliorés. Quant aux caroubiers greffés, ils ont fait l'objet il y a une vingtaine d'années sous l'influence d'une propagande officielle, d'une extension assez importante dans la région de Bougie, la vallée de la Soummame (Département de Constantine), le Sahel, la Mitidja, la Dahra (Département d'Alger), Nemours, Nedroma (Département d'Oran).

La culture du Caroubier.

Le Caroubier se reproduit presque uniquement par graines. Le bouturage est une opération aléatoire, peu pratique et dont la réussite est difficile. Livrée à elle-même, la graine de caroube qui tombe sur le sol met six mois pour germer et pousser.

Le bœuf constitue un remarquable agent de propagation du caroubier. Après avoir séjourné dans les réservoirs digestifs du bœuf, la graine de caroube, qui n'a pas été brisée par la dentition de l'animal et les sucs digestifs par suite de la résistance de son enveloppe est rejetée avec les excréments.

Cette graine subit dans l'estomac du bœuf une véritable stratification; elle a doublé de volume; rejetée à l'extérieur elle poussera rapidement après une petite pluie. Cette stratification peut être pratiquement obtenue lorsque l'on fait des semis de graines de caroubier par le procédé suivant qui permet de gagner six mois de végétation et d'assurer dans la proportion de 80 à 90 % une bonne germination. Dans de l'eau en ébullition on projette les graines de caroube, on laisse bouillir 2 à 3 minutes. On laisse tremper les graines dans cette eau pendant 2 ou 3 jours. On pratique ensuite les semis qui sont faits en planches à la fin de l'hiver. On sème en lignes et on éclaircit afin d'avoir des plants bien constitués. La racine pivotante du caroubier étant souvent un obstacle à la bonne reprise du sujet lors de sa transplantation surtout si le pivot du jeune arbre a été brisé, il est préférable de recourir au procédé suivant : On garnit de terre et de fumier fin l'intérieur de tronçons de roseaux bien secs ayant 1 m. de long, 3 cm. de diamètre environ. Dans chacun de ces roseaux on dépose 1 à 2 graines de caroubier préalablement stratifiées. Ces roseaux sont ensuite groupés en faisceaux de 25 à 30 et placés soit dans un fossé, soit dans une caisse. Les arrosages sont pratiqués en pluie très fine.

La transplantation se fait un an après. A ce moment chaque roseau contenant un jeune arbre sera planté à l'endroit qui lui est destiné. Ainsi obtiendra-t-on le maximum de succès. La mise en place a lieu dans des trous ayant 50 cm. de large sur 1 m. 20 de profondeur. Au fond des trous, on dispose du sable mélangé de fumier, de paille, le tout recouvert par 10 ou 15 raquettes de cactus (*Opuntia*); cette plante, étant très riche en eau, constituera pour le jeune arbre une réserve appréciable. Cela

lui permettra de passer l'été, sans souffrir de la sécheresse surtout si l'on peut lui fournir au milieu de la période estivale un apport de 3 à 4 litres d'eau.

LE GREFFAGE.

Le greffage du caroubier se fait en général en tête, en écusson. Il se pratique au mois de Mai sur des sujets ayant 2 ou 3 ans de tige. Dans le plus grand nombre des cas les écussons ne « débourrrent » que l'année suivante, nous préférons pour notre part le greffage en pied sur sujet de 2 ans.

Le caroubier n'exige pas de grands soins; il faudra néanmoins veiller à l'enlèvement des « gourmands » qui bien souvent, en entravant le développement de la greffe, sont la cause de beaucoup d'insuccès. On veillera à constituer près du jeune arbre des réserves d'eau, en creusant à proximité de lui un fossé dans lequel viendront s'emmagasiner une partie des eaux de ruissellement des pluies d'hiver et surtout de printemps (méthode préconisée par l'agronome carthaginois MAGON, célèbre pour ses travaux d'arboriculture en Afrique du Nord). L'arbre donne des fruits dans sa 5e année mais la production n'est intéressante qu'au bout de 10 ans. Un caroubier en pleine force donne jusqu'à 250 kg. de fruit, pendant les années pluvieuses.

Récolte et rôle alimentaire de la Caroube.

La récolte de la Caroube se fait aux mois d'Août et Septembre en Algérie. Le ramassage des siliques se pratique par gaulage. Les fruits sont ensuite entreposés en vue de l'alimentation des animaux.

De nombreux chimistes ont étudié la caroube; ils en ont donné des analyses dont les résultats peu concordants e'expliquent par la différence d'origine des fruits analysés. Une belle Caroube de Chypre est assurément plus riche en produits alibiles que les caroubes moyennes de l'Afrique du Nord.

Balland en 1900 a donné la composition suivante pour des caroubes d'Algérie :

Poids d'une silique	22 gr. 60
Poids de 14 graines	2 gr. 60

Analyse de la silique entière.

Eau	13 %
Matières azotées	5,08
Matières grasses	0,50
Matières hydro-carbonées :	
Sucre	30,10
Autres que sucre	39,87
Cellulose brute	9,10
Cendres	2,25

Analyse de la silique sans graine.

Eau	12,3
Matières azotées	2,10
Matières grasses	0,40
Matières hydro-carbonées :	
Sucre	31,25
Autres que sucre	42,05
Cellulose brute	9,40
Cendres	2,30

Graines de Caroube.

Eau	13 %
Matières azotées	14,50
Matières grasses	1,25

Matières hydro-carbonées :

Sucre et autres que sucre ..	61,40
Cellulose brute	3,00
Cendres	3,00

L'éminent agronome GRANDEAU, Professeur au Muséum d'Histoire naturelle a publié l'analyse de Caroube suivante :

Eau	14,98
Matières azotées	5,86
Matières grasses	1,28
— *Matières hydro-carbonées*	68,95
Cellulose	6,40

Pour de bonnes caroubes de la région de Bougie, Messieurs Georges RIVIÈRE et BAILLACHE ont déterminé les éléments suivants :

	Caroubes sèches sans graines	Caroubes sèches avec graines
Eau	1,40	1,00
Matières azotées	2,10	2,50
Saccharose	21,46	19,00
Glucose	19,60	17,00
Amidon	4,60	9,60
Cellulose	19,50	23,40
Matières grasses	0,25	0,50
Extractif indéterminé	31,07	27,00

Une autre analyse moyenne a donné pour les graines :

Eau	14
Matières minérales	5,50
Matières azotées	12
Matières grasses	2,50
Matières hydro-carbonées	65
Cellulose	2

Composition d'une Caroube d'après Kellner.

1. *Composition centésimale brute.*

Substances sèches	85
Albumine brute	5,8
Graisse brute	1,3

Substances extractives non azotées	69
Cellulose brute	6,4
Cendres	2,5

2. *Eléments nutritifs digestibles.*

Albumine brute	4
Graisse brute	0,7
Substances extractives non azotées	65,5
Cellulose brute	3,7

3. *Productivité* (La pleine productivité = 100) 97.

Albumine digestible	3,2
Valeur amidon par 100 K.	71,7

***

En décrivant le fruit du Caroubier, nous avons dit qu'il était formé par une silique à pulpe très sucrée, c'est cette richesse en sucre, comme le montrent les diverses analyses, qui constitue à peu près toute la valeur alimentaire de la caroube car la proportion de matières azotées et grasses qu'elle contient est faible. C'est principalement dans la graine que l'on trouve les matières grasses et azotées. La caroube a une valeur alimentaire supérieure à celle de l'avoine 1/10 environ. Elle est surtout employée dans l'alimentation du cheval. C'est pour cet animal un très bon aliment énergétique. Nous avons pu voir ces derniers temps dans la région de Ténès (Département d'Alger) une écurie entière de chevaux et mulets qui chaque jour fournissaient un travail pénible et dont la ration d'orge habituelle était remplacée, poids pour poids, par des caroubes. Ils étaient en très bon état d'entretien et avaient un poil luisant.

Les autres animaux sont aussi friands des caroubes, le bœuf, le mouton, la chèvre, le porc les consomment volontiers.

Ration pour le cheval.

Orge	2 k.
Caroubes	3 k.
Son	1 k.
Foin	3 k.
Paille	3 k.

Il est préférable de distribuer la ration de caroubes au repas du soir pour que l'animal ait le temps de les mastiquer convenablement et de les déglutir en toute tranquillité et sans hâte.

En considérant la composition chimique moyenne des caroubes et en la comparant à celle du bon foin de prairies, on constate que la caroube a une valeur nutritive de beaucoup supérieure à celle du foin.

	Caroube	Orge	Avoine	Foin de prairies
Matières azotées	4	11,50	10,5	5,40
Matières grasses	0,7	2,80	4,8	1
H. de carbone	65,5	65,50	58	2,7
Cellulose	3,7	3,20	10,3	15

En moyenne il sera distribué en caroubes pour les animaux de la ferme les rations suivantes :

Cheval	1 k. 500 à 4 k.
Bœuf	3 k. à 4 k.
Mouton	0 k. 500
Chèvre	0 k. 500
Porc adulte	0 k. 300 à 0 k. 800

Rations pour les chevaux et mulets.

Catégories d'animaux.	Foin Fourrage vert ou avoine	Paille	Grain orge	Caroubes
Chevaux de gros trait.	5 k.	3 k.	2 k.	3 k.
Chevaux de trait moyen.	4 k.	2 k. 500	1 k.	3 k.
Chevaux de trait léger.	3 k.	3 k.	2 k.	2 k.
Chevaux barbes	2 k.	3 k.	1 k.	3 k.
Mulets	2 k.	3 k.	1 k. 500	2 k. 500

Conservation de la Caroube.

Accidents chez les animaux.

La cueillette des caroubes se fait en Août et Septembre. Avant de les rentrer, on les laisse en général sur le sol afin d'obtenir une dessication aussi complète que possible dans le but d'éviter par la suite les moisissures et les fermentations.

La Caroube est distribuée aux animaux soit entière, soit concassée et dénoyautée. Les caroubes fragmentées en morceaux de 1 à 2 cm. sont préférables aux caroubes entières. Elles sont mieux acceptées par les animaux. Ainsi les risques d'accident (obstruction du pharynx, de l'œsophage) ne sont plus à craindre. La graine est recherchée d'autre part pour l'industrie textile, aussi y a-t-il avantage à la séparer de la pulpe.

Conservation des Caroubes.

Le meilleur mode de conservation des caroubes consiste en un dénoyautage et en la réduction des fragments de pulpe en farine. Cette farine de caroubes est ensuite étendue au soleil d'été sur des bâches ou une surface cimentée. On obtient ainsi un produit pulvérulent qui se conserve très bien à l'abri de l'air dans une cuve en fer ou en maçonnerie. Cette farine sera légèrement humectée d'eau salée avant d'être administrée aux animaux.

Altérations : En dehors des fermentations et des moisissures qui surviennent lorsque les caroubes sont récoltées encore humides ou mal séchées, signalons une altération fréquente appelée ordinairement « teigne » de l:

caroube. Elle est dûe à la larve d'un microlépidoptère, petit ver rose ayant de 1 centimètre à 1 centimètre et demi de long qui mine les caroubes, les vide plus ou moins de leur contenu nutritif. Il accumule à l'intérieur du fruit des excréments qui peuvent devenir toxiques pour le bétail. La pulvérisation des caroubes, l'exposition prolongée au soleil d'été de la farine réduit considérablement les ravages de ce microlépidoptère. Comme maladies du caroubier on rencontre des taches verdâtres, puis marrons sur les feuilles; elles sont dûes à un champignon parasite que l'on désigne sous le nom de *Septoria Carubi*. Les feuilles sont le siège d'une autre maladie qui est dûe à un pou blanc ou cochenille blanche, (*Aspidiotus Ceratonia*). Ce parasite cause des dégâts sur les jeunes fruits dont il empêche la croissance.

Le gâtebois ou *Cossus liniperda* creuse des galeries surtout dans les troncs des vieux caroubiers et produit à la longue leur dépérissement.

Accidents chez les Animaux.

Les accidents provoqués chez les animaux par la consommation des caroubes sont de deux sortes :

1° Mécaniques.
2° Toxiques.

Mécaniques :

1° Lorsque les caroubes sont données entières aux animaux, les pédoncules rigides de la silique peuvent provoquer, à la suite des déglutitions répétées, une irritation du pharynx et de l'œsophage qui donne lieu à une

pharyngo-œsophagite, sans gravité d'ailleurs. L'animal refuse la nourriture, salive abondamment, la gorge est sensible; peu ou pas de fièvre. Le traitement consiste à supprimer pendant quelque temps les caroubes et à pratiquer une friction de farine de moutarde ou d'essence de térébenthine sous la gorge de l'animal.

2° Obstruction du pharynx par des caroubes entières mal dégluties.

3° Obstruction des réservoirs digestifs par une trop forte absorption de graines de caroubes en particulier chez le cheval; cela se traduit souvent par une surcharge du cæcum. La caroube étant par elle-même astringente, il s'ensuit en même temps une constipation opiniâtre qui peut aller jusqu'à l'obstruction du rectum. Des lavages abondants (25 à 30 litres) et répétés d'eau bouillie tiède et des injections sous-cutanées de pilocarpine auront raison de ces troubles.

Divers auteurs, notamment Monsieur Vaille, Docteur Vétérinaire, ont signalé une paralysie de l'œsophage chez le cheval avec formation de jabot consécutive à une alimentation par certaines variétés de caroubes. Cette paralysie de l'œsophage serait dûe aux substances astringentes contenues dans les caroubes. Ils reconnaissent que ces accidents ont été observé chez des animaux qui avaient consommé, soit des caroubes non greffées, soit des caroubes provenant de l'île de Crête qui seraient en grande partie toxiques.

Dans un élevage de porcs nourris avec des rations composées en majeure partie de caroubes, nous avons pu constater sur des porcelets un eczéma de la croupe et du pourtour des oreilles avec prurit. La suppression des caroubes provoque assez rapidement la disparition de ce mal. Il semble bien que cet aliment, échauffant, tout au

moins pour le porcelet, ne doive pas excéder un quart de la ration journalière. De plus, la caroube doit être rigoureusement proscrite de l'alimentation rationnelle des truies laitières.

Toxiques :

L'action astringente ou toxique des caroubes produit rapidement ses effets. Elle s'exerce sur les terminaisons des nerfs de l'arrière-bouche, de l'isthme du gosier, du voile du palais, du pharynx (nerfs spinaux et pneumogastriques). Les sécrétions glandulaires de ces régions sont diminuées ou taries. Les matières visqueuses, la mucine qui, normalement, enrobent le bol alimentaire et facilitent son glissement, se trouvant en quantité insuffisante, la progression du bol est gênée. La déglutition est laborieuse.

Cette action astringente s'exerçant également sur les muscles du voile du palais et du pharynx, diminue leur action et peut-être même l'annihile complètement. Le bol sera projeté avec moins de force dans l'œsophage.

Le temps pharyngien de la déglutition s'accomplit ainsi très péniblement.

Le bol arrive dans l'œsophage insuffisamment humecté et sans force. Le troisième et dernier temps de la déglutition se fera très difficilement ou même ne pourra se faire.

Il résulte d'expériences très précises, que la paralysie complète de l'œsophage, réalisée par la section de ses branches nerveuses motrices, n'est pas un obstacle absolu à la déglutition complète. Des contractions pharyngiennes énergiques suffisent pour chasser les aliments jusque dans l'estomac. Et quand le pharynx étant paralysé complète-

ment ou incomplètement, ces contractions font défaut ou sont trop faibles, la déglutition est impossible malgré l'intégrité de l'œsophage (Bouley — Nouveau Dictionnaire de Médecine Vétérinaire, tome XIV, p. 484).

Le bol pourra continuer péniblement sa route dans la portion cervicale de l'œsophage sous l'action de « faibles contractions péristaltiques de la tunique musculaire de l'organe » (Bouley — Nouveau Dictionnaire de Médecine Vétérinaire); mais, sa course ralentie, s'arrêtera lorsqu'il atteindra la portion thoracique plus horizontale et « dont la tunique charnue finit par ne plus admettre que des fibres libres dans sa composition » (Laulanie, Eléments de Physiologie).

Ainsi sera réalisée l'obstruction œsophagienne uniquement provoquée par les mauvaises conditions dans lesquelles s'est accompli le temps pharyngien de la déglutition.

Si l'animal cesse de manger dès le début de l'engouement, le contact du produit toxique cesse également, l'obstruction ne sera pas grave.

La circulation sanguine redevient normale; immédiatement il se produit, par réflexe, une sécrétion intense de toutes les muqueuses, les muscles reprennent leur fonctionnement normal et sous l'influence de leurs contractions violentes, le bol reprend sa route et finit par tomber dans l'estomac.

La persistance de l'imprégnation toxique sur les filets nerveux ne paraît pas être de longue durée.

Dès que le bol tombe dans l'estomac, le cheval se remet à manger et les déglutitions se font normalement. Rares sont les cas où, après la désobstruction, a persisté une gêne de la déglutition.

Si, par suite « de la sensibilité obscure dont est doué

l'œsophage » (Bouley — Nouveau Dictionnaire de Médecine Vétérinaire), l'animal ne se rend pas compte de son obstruction et continue à manger, les bols vont s'ajouter aux bols, l'engouement deviendra plus considérable, les chances de guérison seront de plus en plus diminuées.

On conçoit que l'action astringente ou toxique des caroubes ingérées s'exerce encore sur les nerfs laryngiens.

Les muscles du larynx rempliront mal leur rôle. L'occlusion des voies respiratoires qui s'effectue par le soulèvement du larynx vers la base de la langue, se fera incomplètement, rendant possible la pénétration de corps étrangers dans le larynx, et de là, dans la trachée et le poumon. Ainsi se réaliseront les conditions favorables à l'évolution de la pneumonie par corps étrangers.

Usages industriels de la caroube.

Si la pulpe de la caroube est un excellent aliment pour le bétail, la graine est un produit très recherché par l'industrie textile. Après dénoyautage des siliques, on triture les graines; on en extrait une sorte de gomme de grande valeur marchande.

C'est un produit qui se présente sous l'aspect d'une farine blanche, exempte d'impuretés et de matières insolubles. Elle forme un mélange homogène qui, dans l'eau chaude, est d'une grande transparence, c'est là sa qualité essentielle. L'industrie textile utilise la gomme de la graine de caroube, notamment, dans l'impression, l'apprêt et l'encollage des tissus. Cette gomme est surtout appréciée pour son grand rendement, son pouvoir épaississant considérable et la faculté de conserver, même après des-

sication, sa transparence et son élasticité. Aussi l'emploi de la gomme de graines de caroubes est-il presque universellement généralisé. L'Angleterre, l'Allemagne, l'Amérique du Nord, le Japon et la France étaient avant la guerre de grands importateurs de caroubes. En 1938, le kilog de graines était payé jusqu'à 3 frs, départ quai d'Alger.

Citons parmi les usines de traitement industriel de la caroube plusieurs usines en France, notamment à Marseille et à Rouen et une à Alger.

Alimentation de l'homme.

Déjà les Numides dans l'antiquité employaient la caroube dans l'alimentation des animaux de valeur. Selon « Gsell », elle entrait aussi dans la préparation courante de l'alimentation humaine. Les Kabyles d'Algérie, qui ont conservé à travers les civilisations successives, des mœurs et des coutumes voisines de celles des Numides, emploient encore actuellement le fruit du caroubier, notamment dans une préparation qu'ils appellent : Lomina.

Les troubadours appelaient le caroubier « l'arbre à sucre ». Dans certaines chansons de gestes, ils parlent de « pain de carouge » qui se mangeait avec la « polenta ». Certains poètes persans ont célébré le vin de caroubes et les ottomans l'employèrent durant plusieurs siècles pour l'élevage des animaux et la confection d'une sorte de nougat.

La gomme de graines de caroubes est actuellement fort utilisée en Amérique pour la confection de desserts glacés.

Usages pharmaceutiques.

La pulpe sucrée de la caroube a son emploi en pharmacie. Elle entre pour une forte proportion dans les sucres de réglisse de Calabre. Les pharmaciens allemands l'emploient beaucoup dans la préparation des pâtes pectorales. Les Arabes la considèrent comme favorable aux individus atteints d'affections anciennes des bronches. L'extrait d'écorce de caroubes administré à la dose de 50 centigr. à 1 gramme par jour est pour eux un puissant anti-diarrhéique.

Le bois du Caroubier est encore employé en ébénisterie, c'est un bois excellent, très dur et qui ne « travaille » ni à l'humidité, ni à la chaleur.

Production algérienne de la caroube.

Les derniers recensements effectués récemment font ressortir que les peuplements de caroubes, d'une densité supérieure à 30 arbres à l'hectare, s'étendent en Algérie sur plus de 1000 hectares et qu'il existe, en outre, plus de 200.000 arbres isolés.

La production algérienne de caroubes n'a pas encore fait l'objet d'un contrôle rigoureux de la part des services agricoles. Les indications recueillies ces dernières années font néanmoins apparaître que le total de la production algérienne doit être, dans une année normale, voisine de 200 à 250.000 quintaux de siliques.

SUPERFICIE DES VERGERS ET ARBRES ISOLÉS.

Départements	*Européens*		*Musulmans*		*Totaux*	
	Vergers hect.	Arbres isolés	Vergers hect.	Arbres isolés	Vergers hect.	Arbres isolés
ALGER	70	6.461	1.684	77.010	1.754	83.471
ORAN	18	14.978	30	26.723	48	41.701
CONSTANTINE ..	57	13.013	45	67.332	102	80.345
TOTAUX ...	145	34.452	1.759	171.065	1.904	205.517

Voici le tableau des exportations et des importations de caroubes au cours des dernières années. On constate que l'exportation est faible. La production du caroubier pourrait donc être aisément quintuplée en une dizaine d'années.

Trafic commercial pour les caroubes entières.

EXPORTATIONS.

ANNÉES	EN FRANCE	A L'ÉTRANGER SUR L'ANGLETERRE ET LA BELGIQUE	TOTAL
	quintaux	quintaux	
1928	49.000	55.500	104.500
1929	35.700	41.500	77.200
1930	48.000	41.900	89.900
1931	49.300	3.500	52.800
1932	44.750	633	45.413
1933	47.800	1.450	49.250
1934	32.988	1.361	34.349
1935	48.420	25.195	73.615
1936	81.717	2.265	83.982
1937	43.750	1.334	45.084
1938	95.870	38.923	134.793
1939	58.345	26.237	84.582

IMPORTATIONS.

DE FRANCE	DU MAROC ET TUNISIE	DE L'ÉTRANGER SURTOUT DE GRÈCE	TOTAL
quintaux	quintaux	quintaux	
15	15.329	—	15.344
—	13.753	—	13.753
22	798	—	820
22	4.207	5.118	9.347
73	1.876	—	1.949
2	537	5.560	6.099
250	6.376	4.520	11.146
3	3.394	—	3.397
42	21.331	15.350	27.723
800	17.439	19.377	37.616
58	20.744	19.784	40.586
6	14.157	—	14.163

Il faut ajouter à ces chiffres l'exportation des graines de caroubes qui s'est élevée à :

4.798	quintaux	en 1934
2.433	—	1935
5.930	—	1936
7.463	—	1937
577	—	1938
2.267	—	1939

Une grande partie de ces dernières exportations avaient pour destination l'Italie et l'Angleterre.

PRIX : Le prix des caroubes a été le suivant depuis 1928, d'après la statistique des Douanes :

1°) *A l'exportation.*

1928	71 fr.	le quintal
1929	49 —	—

1930	41 —	—
1931	47 —	—
1932	32 —	—
1933	32 —	—
1934	29 —	—
1935	35 —	—
1936	32 —	—
1937	64 —	—
1938	64 —	—
1939	49 —	—

2°) A *l'importation* en France, Tunisie, Maroc, Grèce.

1928	205	78
1929	—	78
1930	316	49
1931	460	36
1932	254	34
1933	95	34
1934	51	35
1935	96	40
1936	23	39
1937	69	64
1938	141	68
1939	—	68

En 1939, les caroubes étaient achetées 50 à 60 frs le quintal rendu usine en Algérie.

D'excellente conservation, la graine peut être stockée et a souvent fait l'objet d'une spéculation; durant ces dernières années, le cours des graines a évolué entre 60 à 200 frs le quintal, pour retomber à 70 frs et atteindre finalement 300 frs en Janvier 1940.

***

Situation actuelle du marché.

La production de 1940 a été importante et les exportations sur la Métropole se sont élevées à 79.071 quintaux environ et à un prix voisin de 75 frs les 100 kgs.

La récolte pour l'année 1941 a été bien inférieure à celle de 1940 en raison des intempéries du printemps et de la faible pluviométrie qui a entraîné en outre une diminution notable de la qualité du fruit.

Les chiffres pour 1941 n'ont pas encore été publiés.

Diverses mesures ont été prises en Algérie pour encourager la plantation et le greffage du caroubier et en interdire l'arrachage.

Une circulaire du Gouvernement général de l'Algérie a fixé les primes allouées pour favoriser la culture du caroubier. La voici :

« Le Gouverneur Général informe les agriculteurs et « les Sociétés agricoles, les communes et les Syndicats « agricoles qui, dans l'année, ont planté ou greffé des « oliviers ou des *caroubiers* et qui désirent la prime à la « culture et au greffage de ces arbres, qu'ils devront en « faire la demande sur papier timbré, avant le 15 août « 1941, dernier délai.

« Ces demandes, contenant déclaration détaillée et « date des opérations entreprises, seront adressées au « Maire (ou à l'Administrateur) de la commune chargé « de les faire parvenir à la Préfecture avant le 15 du « même mois.

« Celles émanant de particuliers ou de Sociétés de- « vront porter affirmation que le demandeur ne possède « pas plus de 1.000 oliviers ou caroubiers en production.

« Au cas où il les possèderait, il n'aurait pas droit à la « prime.

« La prime est accordée, d'après le nombre d'arbres « plantés ou greffés directement en place avec succès, « les oliviers et caroubiers en pépinière étant exclus de « son bénéfice, à moins qu'il ne s'agisse d'arbres élevés « dans une pépinière commerciale ou syndicale.

« Dans ce dernier cas, les dits arbres ne donneront « pas lieu à l'attribution d'une prime aux particuliers « lorsque la commune ou le syndicat aura bénéficié du « montant de cette allocation.

« La prime ne pourra être allouée que pour la planta- « tion ou le greffage de vingt-cinq sujets au moins dans « la même année.

« Il sera alloué aux particuliers, au maximum :

« *Arbres plantés :* 4 frs par arbre planté du 1er au 100e, « 2 frs 50 par arbre planté à partir du 101e, avec maxi- « mum de 650 frs correspondant à la plantation avec « succès de 200 oliviers ou *caroubiers.*

« La prime ne sera allouée qu'à des arbres sains, vi- « goureux et dont la tige aura une circonférence de 5 cen- « timètres au collet.

« Arbres greffés sur place et n'ayant pas bénéficié de « la prime à la plantation :

2 frs 50 par arbre greffé du 1er au 100e.

1 fr. 50 par arbre greffé à partir du 101e,

« avec maximum de 400 frs correspondant au greffage « de 200 oliviers ou *caroubiers.*

« La prime ne sera allouée que pour des arbres vigou- « reux portant au moins trois greffons réussis et de belle « venue et bénéficiant d'un défrichement portant sur un « rayon minimum de 5 m. autour du tronc.

« Les subventions allouées à ce titre aux communes

« et aux Syndicats agricoles le sont sur les mêmes bases « que pour les particuliers. Il n'est pas fait état des « maxima de 650 frs pour les arbres plantés et de 400 frs « pour les arbres greffés, fixés pour ces derniers, mais le « crédit affecté à ces subventions ne peut dépasser « 40.000 frs pour l'ensemble des communes et des Syndi- « cats agricoles intéressés des trois départements ».

Malgré ces mesures, la culture du Caroubier n'a pas en Algérie la place qu'il devrait occuper. Le principal reproche que l'on fasse à cet arbre, c'est sa croissance longue et son rendement qui n'est vraiment intéressant qu'à partir de la 10e année. Malgré cela, que de terrains incultes mais surtout que de berges d'oueds et de ravins seraient pour le caroubier des lieux propices à son développement ! Il trouverait en ces endroits un peu plus d'humidité et, tout en fournissant des fruits charnus pour nourrir le bétail, il retiendrait, grâce à ses racines profondes, les berges de ces oueds et de ces ravins souvent déplacées par des crues soudaines et dévastatrices.

Les terrains secs et arides seraient de préférence réservés aux deux plantes que nous allons décrire.

LE FIGUIER DE BARBARIE
OPUNTIA INERMIS

L'Opuntia ou figuier de Barbarie est une plante de la famille des Cactées qui sont répandues dans toutes les régions chaudes du Globe.

Un genre d'*Opuntia* originaire des hauts plateaux Mexicains se retrouve actuellement sur tout le pourtour de la Méditerranée.

C'est le « *Ficus indicus* » dont on connaît en Algérie deux variétés, une épineuse, l'autre inerme, vulgairement appelée « figuier de Barbarie ». C'est avec cette dernière que l'indigène Nord-Africain entoure souvent son gourbi ou son jardin. Il en consomme les fruits qu'il apprécie beaucoup. Aussi, préserve-t-il de la dent des animaux les plantations de jeunes figuiers par des haies de jujubiers.

La variété épineuse est uniquement composée de larges feuilles épaisses, charnues, le plus souvent ovales que l'on dénomme « raquettes »; le poids de ces feuilles varie entre 400 et 1.200 grs. Leur surface vert glauque est armée contre l'évaporation par une enveloppe (cuticule) et des épines de couleur blanchâtre ou orangée qui ont de 1 à 2 cm. de longueur. Ces épines sont constituées par une cellulose extrêmement légère qui brûle très facilement comme une pellicule photographique. Cette propriété sera mise en application, comme nous le verrons dans les chapitres suivants.

La variété inerme. Le qualificatif s'applique à une variété d'*Opuntia* qui ne possède qu'un très petit nombre d'épines. C'est cette variété qu'il faut s'efforcer de propager et de donner comme aliment aux animaux.

Ces deux variétés de Cactus sont très bien adaptées aux climats secs et chauds, la chaleur leur convient. Ce qu'il y a de particulier chez cette plante, c'est sa remarquable adaptation à la sécheresse. Il n'existe aucune autre plante fourragère plus résistante qu'elle : 200 mm. d'eau par an lui suffisent amplement. De plus, elle se développe très bien entre Mars et Septembre. Alors que tout est sec et brûlé par le soleil, l'Opuntia reste presque seule verte en été. Velu estime qu'il lui faut 3 fois moins d'eau qu'à la luzerne et qu'elle peut donner 3 fois plus de principes assimilables.

On la trouve à des altitudes relativement élevées (Laghouat 750 mètres, Aïn-Sefra 1.100 mètres) et sous des températures de 12°. L'Opuntia résiste en effet assez bien à la gelée comme le signale le Lieutenant-Colonel Piedalu.

Sa culture a pris aux Etats-Unis, en Afrique Australe et en Tunisie une extension considérable car dans ce pays la raquette de Cactus est destinée à l'alimentation et parfois même à l'abreuvement des animaux.

Culture du Cactus.

Le Cactus se propage par boutures. Il est préférable de préparer le terrain quand cela est possible lorsqu'on veut faire une plantation; tout dépend d'ailleurs du sol qu'on lui destine. Dans les terrains à fortes pentes, l'établissement de terrasses et de fossés pour retenir les eaux de pluie favorisent son développement. En terrain plat, il

est plus avantageux de sacrifier quelques journées de travail pour ameublir le sol par un labour profond, car le Cactus, comme toute plante, se développe mieux en terrain riche et travaillé. Les boutures sont constituées par la feuille : la raquette elle-même. Des essais pratiqués dans le Centre de Maginot et la région de Sidi-Aïssa par M. Boyer, Ingénieur agricole, Directeur du Jardin d'Essais d'Alger, tendant à prouver qu'il vaut mieux mettre en terre un ensemble de raquettes qu'une seule feuille isolée comme cela se pratique habituellement. Par exemple : une vieille raquette prolongée par une raquette de l'année et associant leurs fonctions; la raquette d'un an, spécialisée pour pousser en avant de nouveaux bourgeons trouverait appui dans les réserves de son support constitué par la vieille raquette mise en terre.

Le bouturage a lieu en Octobre-Novembre en Algérie. C'est la meilleure époque pour obtenir une bonne réussite : la raquette étant gorgée d'eau a besoin d'un ressuyage avant de prendre racines. Aussi c'est au mois d'Octobre, où il fait encore chaud, que la plante perd le plus vite une partie de son eau de constitution, se fane et prend racines en quelques jours. Une petite pluie par la suite suffit à assurer le succès complet de la plantation. Sur un sol bien préparé on trace des sillons à l'aide d'une charrue si le terrain est plat ou légèrement en pente. Ces sillons ont de préférence 4 à 5 mètres d'intervalle ceci pour permettre à une voiture de passer pour la récolte des raquettes. Dans les sillons les feuilles de Cactus sont placées à 1 mètre environ de distance les unes des autres. On les dispose couchées sur le bord du sillon suivant une inclinaison de 45 degrés : on les recouvre aux trois-quarts de terre. Il est préférable de ne planter que des raquettes entières. Il faut éviter la mise en terre de feuilles pré-

sentant de grandes cicatrices ce qui souvent fait pourrir les boutures. La quantité de raquettes nécessaires pour planter un hectare de cactus à 1 mètre en lignes à 4 mètres est de 2.500. Celles plantées en Octobre donneront dès le printemps et l'été suivant 5 à 6 nouvelles feuilles qui l'année suivante donneront des fruits. Il importe de supprimer ces fruits pour permettre aux jeunes pousses de mieux se développer et de donner naissance à de nouvelles feuilles en remplacement des fruits, ceci lorsque l'on destine les raquettes à l'alimentation du Bétail. Au bout de 4 ou 5 ans, la plantation est en plein rapport.

On choisira un emplacement aussi près que possible de la ferme ou de l'étable. Certains éleveurs du Texas (U. S. A.) livrent directement leurs plantations de Cactus en pacage aux animaux. Il est préférable de couper les raquettes et de les distribuer aux animaux à l'étable comme on le fait pour les betteraves.

Alimentation des Animaux.

Depuis les temps les plus reculés, l'Opuntia a servi à l'alimentation des animaux surtout aux bovins, ovins et caprins qui lorsqu'ils trouvent sur leur chemin des figuiers de Barbarie, les broutent avec avidité sans se soucier des nombreuses épines de la plante. Délaissée durant la période des « Sept vaches grasses » elle suscite de nouvelles études et un renouveau de publicité durant la période des vaches maigres. On a fait de cette plante un aliment de disette.

Pourquoi ne pas employer ce fourrage plus régulièrement dans les contrées non irriguées de l'Afrique du Nord. Il est susceptible de rendre des services immenses à l'éle-

Fig. 1 . — Raquette de figuier de Barbarie
avec fruit en haut et à gauche

Fig. 2. — Bouquet de figuier de Barbarie

veur algérien. Il importe donc dès maintenant de connaître la valeur alimentaire de l'*Opuntia* et de signaler les nombreuses expériences qui ont été faites à ce sujet dans les divers pays où il est couramment employé. Aux Etats-Unis le « Bureau of Animal Industrie » donne l'analyse suivante de l'Opuntia :

Eau	*91,30 %*
Protéine brute	0,58
Protéine albuminoïde	0,29
Extrait ethéré	0,12
Extractifs non azotés	4,16
Cellulose brute	1,16
Cendres	1,76

Des analyses faites par Mlle Cordier de l'Institut Arloing de Tunis ont fait ressortir la composition des raquettes de Cactus inerme suivant les saisons. Ces analyses ont porté sur près de 40 échantillons successifs. Elles ont donné les résultats suivants :

100 parties de raquettes de Cactus inerme renferment en moyenne	Principes bruts (pour 100)		Principes digestibles (pour 100)	
	Hiver et Printemps	Eté et Automne	Hiver et Printemps	Eté et Automne
	(1)			
Eau	*89 à 94*	*80 à 86*	0,2 à 0,3	0,3 à 0,4
Matières azotées totales	0,3 à 0,4	0,4 à 0,5	0,8 à 0,12	0,15 à 0,16
Matières grasses	0,1 à 0,15	0,2	3 à 5,5	6,5 à 11
Extractifs non azotés	4 à 7	8 à 13		0,8 à 2
Cellulose	0,7 à 1,5	1,3 à 3	0,4 à 1	
Cendres totales	1,5 à 2,5	2 à 3,5		

Valeur nutritive exprimée	en unités amidon	Hiver et Printemps	3 à 6
		Eté et Automne	6 à 12
	en unités fourragères	Hiver et Printemps	0,05 à 0,10
		Eté et Automne	0,10 à 0,18

(1) Sauf ce qui concerne l'eau et la matière azotée, les chiffres les plus bas se rapportent, dans chaque saison aux raquettes de 1 à 2 ans, les chiffres les plus élevés aux raquettes de 3 à 4 ans.

Analyse centésimale de Morrisson.

PLANTES ENTIÈRES :

Matières sèches	10,4
Protéines digestibles	0,5
Total d'éléments digestibles	6,5
Relation nutritive	1
	12

COMPOSITION BRUTE MOYENNE :

Protéine	0,9
Graisse	0,2
Cellulose	1,1
Substances extractives non azotées	6,5
Matières minérales	1,7
Phosphore	0,01
Azote	0,14
Potasse	0,17

Il ressort de ces analyses que l'*Opuntia* est extrêmement riche en eau. Comme le dit M. H. COTTIER, chef du service de l'élevage en Tunisie « l'*Opuntia est une boisson* ». Ceci est si vrai que le figuier de Barbarie a permis en Afrique Australe de *conserver les moutons pendant 525 jours sans les faire boire.* L'avantage de cette « boisson » c'est que *c'est une eau de constitution,* (l'eau même des cellules de l'Opuntia). Tout comme l'herbe ordinaire, l'Opuntia, grâce à cette eau, arrive à maintenir la lactation chez les femelles.

Elle fait aussi de la plante, un fourrage extrêmement digestible voisin du maïs ensilé. La comparaison de la digestibilité de l'Opuntia avec celle d'autres plantes fourragères met en relief sa valeur nutritive.

	Pourcentages de matières assimilables
Betterave	79,8
Maïs ensilé	66,5
Figuier de Barbarie	61,5
Foin de luzerne	56,4

Les analyses de MM. Henry et Morrisson donnent les chiffres suivants :

	Matières sèches	*M. A. assimilables*	*H. de C. assimilables*	*M. G. assimilables*
Foin de luzerne	91,4	10,6	39	0,9
Figuier de barbarie	10,4	0,4	5,8	0,1
Maïs ensilé	26,3	1,1	15	0,7
Betterave	9,4	0,8	6,4	0,1

En résumé, l'*Opuntia* est riche en eau, pauvre en hydrates de carbone et en matières azotées.

Dans la pratique, l'*Opuntia*, additionnée d'autres aliments, est susceptible de maintenir les animaux en bon état d'entretien et même de leur faire gagner du poids. A ce sujet nous ne pouvons manquer de citer les expériences qui ont été réalisées en Tunisie.

« A la vacherie de l'Institut Arloing, écrit M. Cottier, directeur du service de l'élevage, nous avons pu durant toute une période estivale faire entrer les raquettes dans la ration de nos vaches laitières à la dose de 10 à 15 K. par tête et par jour. L'utilisation de ce fourrage a eu incontestablement une heureuse répercussion sur la production lactée des vaches de l'étable puisqu'avec un effectif moindre, la quantité de lait récolté a été sensiblement supérieure à celle de l'année précédente, à la même époque; il est vrai que les vaches ne recevaient à ce moment qu'une alimentation sèche ». Ceci montre bien que le cactus par son *eau de constitution* peut tout comme les fourrages verts entretenir la lactation. Des essais d'un

autre ordre ont été poursuivis par M. le Docteur Vétérinaire DELORME à la station d'élevage de Sidi-Tabet. Ils ont porté sur la nourriture des bœufs de travail et celle des moutons. A des bœufs de travail au repos pesant en moyenne 475 kg., M. DELORME a fait distribuer durant 12 semaines des rations exclusivement composées de raquettes de Cactus et de menue paille d'orge dans la proportion de 35 kg. de cactus haché pour 3 kg. de paille.

Durant les premiers jours les animaux ont présenté, avec des signes momentanés de diarrhée, une chute de poids vif d'une vingtaine de kilogs. Mais dès la deuxième semaine, en même temps que la diarrhée disparaissait, les animaux reprenaient leur poids primitif et par la suite ils restèrent en parfait équilibre de poids vif, pendant plusieurs semaines. Il n'a pas été possible pendant ces essais, de supprimer complètement l'eau de boisson aux animaux soumis à l'expérience.

La richesse en eau des raquettes est en effet insuffisante pour apaiser la soif des bovins. Pendant toute une semaine, des bœufs soumis à cette alimentation sans abreuvement réclamaient à boire et dès qu'ils furent conduits à l'abreuvoir ils se mirent à absorber de l'eau avec une avidité significative. Des essais analogues ont été poursuivis durant l'été 1933 à la bergerie de Sidi Tabet. Un lot de brebis composé mi-partie d'algériennes, mi-partie de barbarines fut alimenté de Juin à Octobre *exclusivement avec des raquettes de cactus inerme* et pendant toute cette période les sujets d'expérience absorbèrent après le 15e jour 1 kg. 700 par tête et par jour. A partir de la fin de la 3e semaine, elles en consommèrent 4, puis 5 kgs. Durant la période des essais, les constatations suivantes ont pu être faites par M. DELORME :

1° apparition de quelques coliques sans gravité.

2° la quantité maximum de cactus qu'une brebis paraît pouvoir absorber sans inconvénient est d'environ 5 kg. par jour, à partir de 6 kg., la diarrhée fait son apparition.

3° la boisson a pu être supprimée en totalité.

Avec ce régime (brebis nourries exclusivement de raquettes) il a été possible de conserver les animaux d'expérience en parfait équilibre de poids pendant 6 semaines, mais après ce délai les bêtes commençaient à maigrir, manifestaient des signes d'altération du goût en lèchant les murs et en absorbant la laine de leurs voisines. Fin Septembre les animaux semblaient avoir épuisé toute leur force de résistance et il est vraisemblable que la mort serait survenue si l'expérience avait été poursuivie. L'adjonction de 1 kg. de paille et 100 grs d'orge aplatie à la ration de chacune des brebis détermina une brusque et rapide ascension du poids vif. En quinze jours le poids d'origine fut récupéré par les brebis algériennes d'abord, par les barbarines après.

De ces essais il résulte que l'alimentation exclusive des animaux avec des raquettes de cactus est insuffisante pour les animaux en équilibre de poids vif pendant plusieurs semaines. La raison est facile à comprendre : c'est que les animaux ne peuvent trouver dans une ration de raquettes ni le nombre d'unités fourragères ni le minimum d'azote dont ils ont besoin. C'est ainsi que pour une bonne vache laitière, la quantité quotidienne nécessaire d'hydrate de carbone (4 à 5 kg.) de matières grasses (250 à 300 grs), correspondrait à 72 kg. de raquettes. Il lui faudrait un supplément de 108 kg. de ce même aliment pour trouver son minimum d'azote (800 à 900 grs) c'est-à-dire au total 180 kgs. Or il est impossible d'en distribuer plus de 35 kg. sans provoquer la diarrhée. C'est pour cela qu'à

une ration de cactus il faudra ajouter des aliments riches en hydrates de carbone tels que grains et surtout caroubes, betteraves, et aussi des aliments riches en matières protéiques (foin de luzerne, graines de légumineuses, farines de viande, tourteau). L'intérêt que présentent les raquettes d'opuntia, dit M. Cottier, en dehors de la valeur alimentaire stricte qu'elles tiennent de leur composition chimique est dûe à leur teneur en eau et en vitamines qui en font à la fois, si l'on peut dire, en période de sécheresse *une boisson et un aliment* et je préciserai « une boisson souvent suffisante et un aliment précieux par sa grande digestibilité, sa teneur en vitamines, ses propriétés rafraîchissantes ».

C'est ce que nous tenons à mettre en relief dans cette thèse : le cactus est, en été, en Algérie, un *aliment vert et aqueux* particulièrement appréciable là où les irrigations manquent et où la luzerne ne peut venir. Il a sur cette dernière le gros avantage que sa croissance nécessite 3 fois moins d'eau. En période estivale, en Afrique du Nord, le cactus demeure seul susceptible d'apporter aux animaux un peu de fraîcheur et d'éléments verts. Une vache laitière alimentée grâce à un régime constitué de cactus, tourteau et fourrage fournira une lactation intéressante. Lorsque la température atteint et dépasse 40°, l'opuntia constitue pour le bétail l'équivalent de ce que sont les crudités en salade, les fruits et les pastèques pour l'homme.

Le cactus, grâce aux vitamines qu'il contient, éléments catalyseurs par excellence, permet une meilleure utilisation par l'organisme animal de matières hydrocarbonées et cellulosiques contenues dans les pailles et les graines mises à sa disposition.

Un autre avantage de l'opuntia, c'est son gros rende-

ment en terrain cultivé et fumé; malgré sa faible teneur en matières azotées et sa richesse en eau, la raquette d'opuntia constitue un aliment complémentaire du plus haut intérêt que beaucoup d'éleveurs algériens devraient planter, nous dirons même, *cultiver*, mais entendons-nous bien, en régions non irrigables. Dans des plantations bien entretenues, labourées, surtout scarifiées durant la période d'été, l'opuntia atteint des rendements vraiment prodigieux. Dans les conditions moyennes en plantant 2.500 boutures par hectare on arrive aisément au bout de 3 ou 4 ans à obtenir des rendements qui atteignent le chiffre remarquable de 2000 quintaux à l'hectare avec des raquettes pesant en moyenne 5 à 600 grs. Or dans les conditions les plus favorables de culture on ne peut récolter que 750 quintaux d'ensilage de maïs ou 750 quintaux de betteraves qui nécessitent beaucoup d'eau et beaucoup de travail. La luzerne même avec irrigation ne donnerait que 120 quintaux. Traduits en principes digestifs assimilables, ces chiffres donnent le tableau suivant :

	Rendement par hectare
Figuier de Barbarie	2.000 quintaux
Ensilage de maïs	650 —
Betterave	650 —
Foin de luzerne	150 —
Matières nutritives assimilables par hectare.	
Figuier de Barbarie	125 quintaux
Ensilage de maïs	110 —
Betteraves	100 —
Foin de luzerne	63 —

Il est évident que la qualité de ces fourrages n'est pas la même; le maïs ensilé et la betterave contiennent suffisamment d'hydrates de carbone mais manquent de protéines. Le foin de luzerne, légumineuse riche en matières

azotées, est à utiliser en combinaison avec les précédentes. Le manque de luzerne pourra être compensé par un apport de fourrage ou de vesce. Ainsi malgré sa teneur en eau, c'est le figuier de Barbarie qui est susceptible de donner les plus forts rendements en matières nutritives assimilables. Ceci sans irrigations estivales et en nécessitant infiniment moins de travail que le maïs et la betterave.

Les rations pratiques que nous proposons sont les suivantes : elles ont été étudiées en tenant compte de la faible teneur en matières protéiques et hydrocarbonées des raquettes de cactus.

Bœufs au repos.

RATION D'ENTRETIEN.

Raquettes d'opuntia	25 à 30 k.
Paille	3 -
Caroubes	1 -

RATION DE TRAVAIL.

Opuntia	25 à 30 k.
Fourrage vesce-avoine	3 -
Caroubes	3 -

RATION D'ENGRAIS.

Opuntia	25 à 30 k.
Fourrage vesce-avoine	4 -
Mélange maïs-caroubes concassé	4 -

Mouton.

RATION D'ENTRETIEN.

Raquettes d'opuntia	4 à 5 k.
Paille de graminées	1 -
Orge aplatie	0,1 k.

Brebis laitières.

Figuier de Barbarie	4 à 5 k.
Fourrage vesce-avoine	1 -
Graines de Kersannal (vesce du genre orobus) commune en Afrique du Nord	0,1 k.

RATION D'ENGRAIS.

Raquettes d'opuntia	4 à 5 k.
Fourrage vesce-avoine	1 -
Mélange caroubes, maïs	1,500 k.

Porc.

Les jeunes porcs et les truies en lactation recevront dans leur pâtée les raquettes d'opuntia qu'il sera préférable de distribuer finement hachées, ou réduites en bouillie. Toutefois, pour l'alimentation des suidés, nous préférons conseiller le fruit du cactus (figue de Barbarie) dont les porcs sont très friands, qu'ils consomment volontiers, souvent entier, sans se soucier des fines épines qu'ils portent à la surface.

Vache laitière.

Raquettes d'opuntia	25 à 30 k.
Tourteau	1,500 k.
Son	2 k.
Paille à volonté.	

AUTRES RATIONS.

Raquettes	25 à 30 k.
Fourrage de luzerne	6 -
Farine de viande	0,300 k.
Son	2 k.
Paille à volonté.	

En général, il vaut mieux administrer les raquettes d'opuntia hachées ou coupées en cossettes comme la betterave. Pour la variété épineuse, il y a un moyen très simple de faire disparaître les épines c'est de flamber sur un feu de paille les raquettes prescutées au bout d'une fourche. Les épines brûlent d'une façon très complète et se résolvent avec une facilité surprenante.

Autres usages de l'opuntia.

Le fruit de l'opuntia est très répandu sur les marchés Nord-Africains où il est connu sous le nom de « Figue de Barbarie ».

Il est employé fréquemment dans l'alimentation humaine où il est consommé frais ou sous forme de conserves. Etant très sucrée, la figue de Barbarie sert à produire des confitures et des eaux-de-vie qui sont exquises.

L'analyse du fruit a donné lieu aux résultats suivants :

Sucre pur	11,2
Acide gras	0,38
Extrait sec	15,44
Cendres	0,6
Cellulose	1,34
Albuminoïdes	6,75

Les *cendres* contiennent :

potasse	38
chaux	23,9
Acide phosphorique	14,32
manganèse	5,63
silice	2,1
oxyde de fer	0,3

Les graines contenues d'ailleurs en très grand nombre dans le fruit, renferment une huile très grasse avec des acides gras saturés et non saturés.

Usages des raquettes en arboriculture.

L'opuntia étant très riche en eau est couramment utilisé par l'indigène nord-africain pour la plantation des arbres en terrain sec. Au fond des trous qu'il leur destine, il dispose à plat une dizaine de raquettes de cactus. Ainsi les racines de l'arbre trouvent une réserve d'eau qui permet au jeune sujet de passer l'été sans trop de difficultés.

Le suc de raquette d'opuntia est un excellent adhésif employé en viticulture pour fixer sur les feuilles de la vigne et des divers arbres fruitiers les solutions cupriques et insecticides. Il est encore employé mélangé au lait de chaux pour le blanchiment des murs, il remplace avantageusement l'alun. Pour ces emplois il suffit de faire bouillir quelques kilogrammes de raquettes fragmentées dans 10 ou 15 litres d'eau et de mélanger le liquide obtenu aux solutions à utiliser. Le cactus est enfin employé comme abri pour les troupeaux et les jardins. Les cultures en bandes forment en quelques années des haies puissantes derrière lesquelles les plantes et les troupeaux sont préservés des grands vents froids qui sont si meurtriers l'hiver pour les agneaux.

Usages pharmaceutiques du cactus.

Les fleurs du cactus sont employées en pharmacie. On en extrait des tanno-glucosides dont le pouvoir astringent est souverain contre les diarrhées acides. Le suc des raquettes de cactus est un excellent remède pour calmer les quintes de toux dans la coqueluche chez l'enfant; on incise à plat dans le sens de la longueur une raquette de figuier de Barbarie. On saupoudre de sucre qu'on laisse en contact pendant quelques heures avec les faces inci-

sées de la raquette. Il se forme un exsudat gluant, épais, que l'on recueille avec une lame de couteau et que l'on fait avaler au jeune malade.

L'avantage le plus remarquable de l'*opuntia* nous paraît être celui qu'il présente vis-à-vis de l'élevage indigène. Les troupeaux de moutons des Fellahs demeurent fréquemment plusieurs journées sans trouver d'autre boisson que des flaques d'eau boueuse et saumâtre qui leur faut chercher à plusieurs kilomètres de leur lieu de pacage au détriment de leur engraissement. Pour ces animaux si nécessaires à l'alimentation carnée des populations autochtones, le cactus, à la fois aliment et boisson apparaît comme un véritable don de la Providence, d'autant que sa culture très facile (puisqu'il suffit d'enterrer quelques fragments de raquettes pour réaliser une plantation), semble s'adapter tout particulièrement au tempérament, hélas, indolent et fataliste de l'indigène nord-africain. Une propagande adroite et judicieuse que nous ne saurions trop conseiller semble devoir être, pour ces raisons, couronnée de succès.

LA LUZERNE ARBUŞTIVE
MEDICAGO ARBOREA

Medicago Arborea ou Luzerne arbustive ou Luzerne arborescente paraît être la plante que les auteurs anciens désignaient sous le nom de « Cytiso ». COLUMELLE en parle dans son traité d'Agriculture « Re Rustica », VIRGILE dans les « Géorgiques ». C'est une luzerne en arbuste qui peut atteindre 2 m. de hauteur. Possédant un tronc très court, il s'étend en tiges très *rameuses* de couleur vert clair légèrement blanchâtre. Les feuilles sont trifoliolées à bord simple de forme presque ronde légèrement aplati à son sommet, présentant une arête médiane que termine un léger spicule. A la base des feuilles il existe des stipules. Les fleurs sont en grappes de couleur jaune, la floraison a lieu de Novembre en Mars. Le fruit est une gousse plate presque circulaire fortement recourbée contenant 2 à 3 graines (C. F. photographie).

Cette plante est à peu près inconnue en Algérie. Un seul propriétaire à la Bouzareah près d'Alger en possède plusieurs sujets, c'est là que nous avons pu voir des pieds de 7 ans plantés dans des terrains silico-marneux à très forte pente qui n'avaient jamais reçu d'irrigation, se contentant de l'eau tombée durant la période d'hiver. Ce propriétaire nous a assuré qu'en été cette luzerne était toujours verte et qu'elle résistait très bien à la sécheresse. Il nous a montré des plants d'un an obtenus par semis qui

avaient près de 1 m. 50 de hauteur. Cette plante est cultivée sur une superficie de 500 hectares en Espagne; on la retrouve aux Iles Canaries, aux Baléares, en Italie du Sud, en Crête.

Ayant intéressé les chercheurs Tunisiens pour sa résistance à la sécheresse, sa grande productivité, des essais nombreux ont été effectués depuis 1933 dans le Nord de la Tunisie, où la luzerne arbustive a fort bien réussi sans irrigation.

Medicago Arborea se reproduit très facilement par graines et surtout par boutures. Semée en Novembre-Décembre, la graine peut donner aisément 500 quintaux de fourrage à l'hectare. Au bout de 2 ans on peut faire une première coupe au début Novembre, une deuxième coupe pourra être pratiquée au mois de Mars, ainsi la plante pourra profiter des pluies de Mars, ainsi que de l'humidité qui existe encore en terre à cette époque pour repousser et reverdir jusqu'au mois de Novembre suivant.

L'avantage de *Medicago Arborea* c'est que ses racines profondes, ses tiges *rameuses* contenant beaucoup de cellulose, sa nature arbustive en font une plante très résistante à la sécheresse. Elle a beaucoup de ressemblance avec le genêt épineux que l'on rencontre en abondance sur tout le littoral Nord-Africain. Même plantée dans les terrains très arides, très secs, elle reverdit dès la première pluie et donne lieu à une végétation précédant de plus de 2 mois les herbages courants.

Des analyses faites à l'Institut Arloing de Tunis donnent la composition moyenne de Medicago arborea.

COMPOSITION MOYENNE DE LA LUZERNE ARBORESCENTE EN VERT

100 parties de luzerne arborescente en vert renferment en moyenne	Principes bruts pour 100	Principes digestibles pour 100
Eau	72	
Matières azotées totales	4,2	2,9
Matières grasses	0,8	0,35
Extractifs non azotés	14,4	9
Cellulose	6,5	3,1
Cendres totales	2,1	
Valeur nutritive exprimée	en unités amidon	13
	en unités fourragères	0,20

Une autre analyse faite par Monsieur LAUMONT, Professeur à l'Institut agricole de Maison-Carrée donne à peu près les mêmes résultats.

	Pied de 7 ans	*Pied de 1 an*
Eau	72	76
Protides	4,88	4,90
Lipides	1,03	0,90
Glucides hydrolisables	4,07	3,20
Cellulose	6,82	5,40
Extractifs non azotés	10	7,50
Cendres	2,20	2,20

Comparée avec une analyse chimique de la luzerne ordinaire, *Medicago Sativa*, la luzerne arbustive est aussi riche; elles contiennent sensiblement la même quantité de matières protéiques. Enfin les animaux consomment très bien la luzerne arbustive tout comme les luzernes ordinaires.

Analyse de MEDICAGO SATIVA (luzerne commune cultivée).

Eau	74,7
Cendres	2,4

Matières azotées brutes	4,5
Cellulose	7,0
Hydrates de carbone	10,4
Matières grasses	1,0

Signalons un avantage précieux de la luzerne arbustive, c'est que sa floraison a lieu en hiver. Aussi est-elle recherchée des abeilles qui ont peu de fleurs à butiner. PLINE avait signalé ce fait. Ceci permet de croire que *Medicago Arborea* est bien la plante que les auteurs anciens appelent « Cytise » car le cytise véritable est une plante toxique pour les animaux et que les abeilles délaissent.

Nous pensons que c'est vers ce genre de plantes que devra s'orienter résolument l'agriculteur nord-africain pour la production de fourrage vert en toutes saisons. On peut escompter en effet d'une extension systématique de la culture d'arbustes de cette sorte des résultats comparables à ceux qui ont été obtenus sur le continent australien avec les Atriplex qu'on désigne couramment sous le nom de « Saltbush ».

Ils sont doués d'une robustesse remarquable qui en fait la végétation type des régions arides, desséchées, même salées, puisque ce sont des plantes hallophites.

Des peuplements d'arbustes tels que Acacia arabica (Tortilis), Romarin (pour l'alimentation de la chèvre), Tagasaste, Mûriers et même Atriplex halimus (Guettaf) rendraient sans aucun doute des services incalculables comme ressources fourragères.

CONCLUSIONS

Notre travail a été principalement conduit par la préoccupation d'apporter une contribution pratique à la mise en valeur de ce magnifique prolongement de la France métropolitaine que constitue l'Afrique du Nord française.

Pour l'éleveur du Tell Algérien, nous croyons l'avoir suffisamment démontré, la culture du Caroubier, du Cactus inerme, de « Medicago arborea » présente un grand intérêt.

Plantes naturelles de la flore méditerranéenne, les espèces au sujet desquelles nous avons poursuivi nos études correspondent évidemment à de remarquables possibilités de culture en Algérie. Le climat algérien leur est favorable; elles offrent à l'agriculteur consciencieux de son devoir et de ses possibilités des perspectives qu'il serait non seulement vain, mais impardonnable de négliger actuellement.

La préférence, nous l'avons donnée au « Cactus », surtout parce que sa forte teneur en eau, qui apparaît au premier abord comme un élément défavorable, constitue précisément un précieux avantage dans un pays privé d'eau durant six mois sur douze. Sa remarquable résistance à la sécheresse et son haut rendement le signalent particulièrement à l'attention. Les aliments secs, tels que paille, foin, etc... utilisés durant l'été pour l'élevage, trouvent dans le Cactus un complément de choix en raison

des éléments verts et des vitamines qu'il contient et qui permettent par un dosage approprié, une meilleure utilisation des possibilités actuellement existantes. Le « Cactus », nous croyons l'avoir suffisamment souligné, en dehors de son pouvoir rafraîchissant, possède l'avantage de maintenir une bonne lactation chez les femelles laitières. En ce qui concerne enfin la valeur alimentaire de la plante elle-même, la caroube et la luzerne arbustive forment un heureux complément du cactus, lorsqu'on en opère une plus judicieuse utilisation.

Jusqu'à présent, nous croyons utile de le souligner à nouveau, les espèces du genre Caroube, Cactus inerme, Medicago arborea ont été utilisées du seul point de vue des possibilités naturelles qu'offrait leur hasardeuse répartition dans les différentes régions qui composent l'Afrique du Nord. Il y a mieux à faire si l'on considère d'un point de vue très général, l'immense gamme des services qu'elles sont susceptibles de rendre à l'économie du pays.

Vu : *Le Directeur*
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon,
L. JUNG.

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire,
JEAN-BLAIN.

Vu :
Le Doyen,
JEAN LEPINE.

Vu :
Le Président de la Thèse.
MANCEAU.

Vu et permis d'imprimer :
Lyon le 4 Juin 1942
LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
GAU.

BIBLIOGRAPHIE

ALBERTINI, MARCAIS, YVER. — L'Afrique du Nord française dans l'Histoire, édition Archat, 7, Place Antonin Poncet, Lyon.

AUDIBERT. — Art de nourrir et d'engraisser les bestiaux par la caroube. Paris 1900.

Raymond BILLARD. — L'Agriculture dans l'antiquité. Depuis les géorgiques de Virgile. Ed. de BOCCARD, éditeurs, 1, rue de Médicis.

Jean BLAIN. — Cours d'alimentation des animaux : Ecole Vétérinaire de Lyon, 1939.

BONZOMS, DELAMOTTE et RIVIÈRE. — Du caroubier et de la caroube (Rec. Méd. Vétérinaire, 1878).

BOULEY. — Pneumonie par corps étrangers. Rev. Méd. Vét. 1846.

CHAUDIÈZE. — Le Caroube, son utilisation dans l'armée comme aliment de substitution.

COLUMETTE. — De Ré Rustica, chapitre Arbre 37.

CORNEVIN. — Les plantes vénéneuses.

H. COTTIER. — Quelques aliments de disette, leur valeur et leur emploi : Revue « Tunisie Agricole », Sept.-Oct. 1934.

DECHAMBRE. — Les aliments du bétail. ASSELIN et HONZEAU, 1906.

DORVAULT. — L'officine du répertoire général de pharmacie pratique : VIGOT Frères 1923, page 516.

DUGAST. — « La Caroube », journal agricole pratique 1902, n° 1 et n° du 9 mai 1901.

Pierre DUMONT. — Manuel pratique de l'alimentation pratique du bétail. J.-B. Baillières, éditeurs Paris.

GERMADINS, Directeur de l'Agriculture de Chypre. — The Carob trée 1902 (Traduction française par GUYADER : Bulletin de la Direction de Tunis, 1902, n° 25).

GOIN. — Les aliments du bétail.

GREC. — Le Caroubier dans le Midi de la France. Revue de viticulture, 22 septembre 1904.

GRIMALDI. — Come para fructidicare abondante il caroubio. Palerme.

GSELL. — Histoire ancienne de l'Afrique du Nord, tome 3.

A. L. GUYOT. — Géographie botanique de la Tunisie publiée par la Nature, 1er et 15 février 1937.

LUINE. — Spéciés plantarum.

MADINIER, RIVIÈRE et DANZON. — Algérie agricole.

MATHALY. — Paralysie de l'œsophage consécutive à l'alimentation par les caroubes. Rev. Vét. 1926.

MAURY. — Trois cas d'obstruction œsophagienne et pharyngiennes occasionnées par des caroubes. Rev. Vét. 1895.

—— Deux nouveaux cas, dont un mortel, d'obstruction œsophagienne par les caroubes. Rev. Vét. 1899.

PLINE. — N. H. 12-130.

RIVIÈRE et LECQ. — Auteurs déjà cités. Traité d'agriculture pour le Nord de l'Afrique. Société d'édition géographique maritime et coloniale, 17, rue Jacob, Paris.

Charles RIVIÈRE et H. LECQ. — Culture du Midi de la France, de l'Algérie, de la Tunisie, pages 320 et suivantes. J.-B. BAILLIÈRES et Fils, Paris 1906.

A. ROLET, Ingénieur agronome. — « Le figuier de barbarie » dans l'alimentation du bétail. La vie agricole, Année 1918, p. 389, 390, 391, 392.

Marc et L. ROUX. — Le Cactus et les Solsolacées dans l'alimentation du mouton. Revue L'Union ovine, 1930, page 549.

TIAR. — La Caroube, 1937. Imprimerie F. FONTANA, 9, rue Pelissier, Alger.

URBAN. — Du Medicago Arten Limné. Ber D. Deutche — Botan Gessellschaft 19 - 125 - 1877.

—— Prodoms œiver monographie der gattung Medicago Verhandhung der botan Ver-f-D. Proniz Brandebourg, 15-1873.

VAILLS. — Accidents consécutifs à l'alimentation par les caroubes. Thèse Doctorat, Toul, 1934.

V. VARRON. — R. R. 1 - 23 - 1 - 43 - 1-2-19.

VARVARO. — L'Opuntia en Sicile par VARVARO, 1904.

—— Utilisation du figuier de barbarie. Journal agricole pratique, 1911, n° 1.

VELU. — Alimentation et aliments du bétail au Maroc : Imprimeries réunies. Casablanca, 1935.

—— Les Opuntias fourragers inermes et leur avenir : Bulletin de la direction de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation en Tunisie, n° 52, 3e trimestre 1909, page 350.

—— L'utilisation du figuier de Barbarie dans l'alimentation du mouton. Revue : l'Union ovine 1930, pages 444 et suivantes.

—— Bulletin de la Direction de l'agriculture en Tunisie, n° 32. Juillet 1904 : Contribution à l'étude des terrains sales.

AMICO G. — Il Carrubo. Coltivato razionalmente Catania.

AUDIBERT. — L'art. de nourrir et engraisser chevaux et bestiaux par la Caroube, 1900. Gotty, 35, quai des Grands Augustins, Paris (1).

BIANCA. — Il Carrubo Firenze, 1887, 1916, P. 1-101.

BONZON, DELAMOTTE et RIVIÈRE. — Du Caroubier et de la Caroube. Rev. Vét. 1877-78.

BOUCHER et PORCHEREL. — A propos d'un prétendu empoisonnement par des Caroubes altérées. Bin. Soc. Sc. Vét., Lyon 13 décembre 1903.

BULLETIN. — « L'Armée d'Afrique », 1926, n° 30, p. 395.

DECHAMBRE et CUROT. — Les aliments du Cheval, 1903, p. 176, ASSELIN et HOUZEAU.

DELIGNY. — Concasseur de Caroubes. Jal. Agr. Pratique, 1911, 2, p. 723 (Modèle Pilter).

GENNADINS. P. — The Carob-tree 1902 (Traduit du Grec). Traduction Guyader-Bulln Dir. Agr. Tunis, 1902, n° 25.

GASPARIN. — Cours d'Agriculture IV, p. 528.

A. GOUIN. — Le broyage des Caroubes. Jal. Agr. Pratique, 1918, p. 468.

R. GOUIN. — Les Aliments du bétail et les intoxications alimentaires, 1922, p. 125 et 316, Baillière.

R. GOUIN. — Le broyage des Caroubes. Jal. Agr. Pratique, 1918, p. 389.

E. LOPEZ GARDIOLA. — (Nombreuses références sur le broyage des Caroubes). Jal Agr. Pratique, 1918, p. 310.

V. A. MONINSZKO. — The Carob-tree 1934 en russe et résumé anglais.

S. PAULARD. — Le « Caroube » Société franco-algérienne d'Epargne Agricole. Notice sur la culture du Caroubier en Tunisie.

RINGELMANN. — Réponse à abonné n° 6085. Jal. Agr. Pratique, 1907, 2, p. 764.

RIVIÈRE E. et LECQ H. — Traité pratique d'Agriculture pour le Nord de l'Afrique. Paris-Challamel, 1914.

—— Manuel pratique d'Agriculture, p. 349-353. Algérien Paris, 1900, p. 349-350.

VELU. — Alimentation et Aliments du bétail du Maroc, 1930. Service de l'Elevage.

WOLFF and WOORHIES F. — Carob podo for calf feed calif. Agric. Exp. Sta. Bull. 271 (1916), p. 32-36.

Analyses Alimentaires dans : WOLFF, KELLNER, MUNTZ, MALLÈVRE, BALLAND, GOUIN et en Tunisie : Institut Arloing, Bertrainchand.

(1) Rev. de Zootechnie, 1925, 1, p. 95.

DUGAST. — La Caroube. Jal. Agr. Pratique 1901-9/5, 1902, p. 142.

HENDRICKX. — Quelques considérations sur l'introduction de la Caroube dans l'alimentation du cheval. Ann. de Méd. Vét. Nov. 1903.

in Jal. Agr. Pratique 1907-2, p. 153 (Cactus) réponse à abonné, n° 9040.

COTTIER. — Quelques aliments de disette, leur valeur et leur emploi. Tunisie Agricole, octobre 1934.

—— a été publié aussi : Rev. A. AFN, n° 799, 1934, p. 747-800, p. 765-802, p. 797.

S. DANON. — Le Figuier de Barbarie comme fourrage. Jal. Agr. Pratique, 1905-2, p. 312.

F. DIFFLOTH, J. DARTHEZ. — Utilisation du Cactus ou Figuier de Barbarie. Jal. Agr. Pratique, 1911-1, p. 755.

J. FAREY. — Le Figuier de Barbarie. Jal Agr. Pratique, 1907-1, p. 309.

GRIFFITHS. — Le Cactus, Fourrage pour le Bétail. Traduction RITTER. Résumé par Canut in Rev. A. AFN. 1934, n° 758, page 187.

J. MAIRE. — L'emploi du Cactus comme fourrage. Jal A. Pratique, 1907-2, p. 41.

SHECTS (E. W.) and JACKSON. — Handling live-stock during drouglst (Entretien du bétail pendant la sécheresse). Brochure Np. Circular, n° 140 U. S. Dept. of Agr. Washington, 1930.

TIXIER. — Les Aliments de disette des Animaux en temps de guerre. Thèse Toulouse, Mai 1927.

Opuntia. — Fourrages in Prix Barthèlemy 1936 : Contribution à l'Etude des Aliments usuels, de leurs succédanés et des Intoxications alimentaires chez nos animaux domestiques cité par Rec. Alf. 1926, p. 133.

Le Cactus à épines dans l'alimentation du bétail. Bulletin Office Gt. Gal de l'Algérie à Paris, Janvier 1921.

Le Figuier de Barbarie considéré comme plante fourragère. Rev. A. AFN. 1934, n° 758, p. 83.

TABLE DES MATIERES

Avant-Propos 7

Introduction 9

Considérations géographiques 9

Climat. Pluviométrie 11

Le Caroubier ceratonia siliqua 17

Le Figuier de Barbarie, Opuntia inermis 41

La Luzerne arbustive, Medicago arborea 57

Conclusions 61

Bibliographie 63

IMPRIMERIE
BOSC Frères, M. & L. RIOU
42, Quai Gailleton, 42
LYON